

# ZTSC—D 型

## 无功动态补偿模块及成套装置

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# 使 用 说 明 书



卓達爾工控

襄阳卓达尔工业控制有限公司

XIANG YANG ZHUODAER INDUSTRY CONTOROLCO.,LTD.



## 目 录

1. 概述
2. 适用范围
3. 型号及含义
4. 工作环境
5. 技术参数
6. 主要器件及工作原理
7. 成套装置功能介绍
8. 补偿模块界面显示和操作
9. 补偿模块外形结构及安装尺寸
10. 成套装置外形结构及安装尺寸
11. 产品型号及规格
12. 控制操作程序
13. 运行与维护
14. 常见故障及处理对策



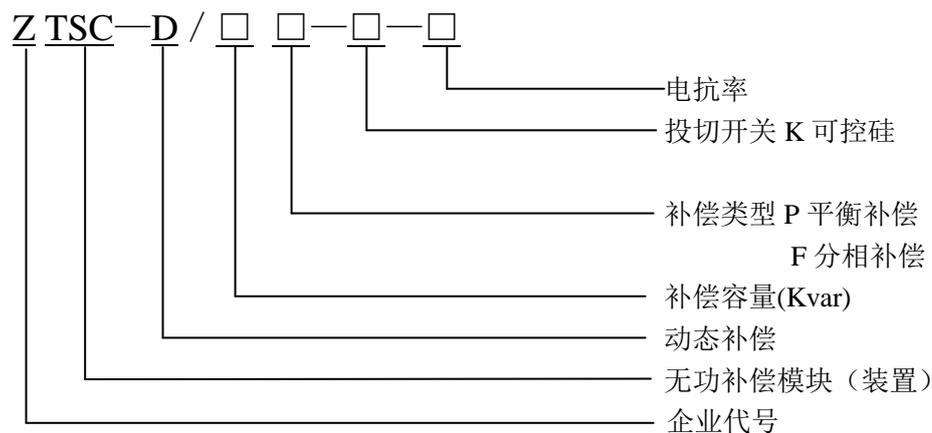
## 1 概述

ZTSC-D 型无功动态补偿模块及成套装置，是机电一体化设计的新一代无功补偿设备，广泛用于 0.4~0.69KV 线路中，可对感性无功进行自动补偿。该设备应用最新微机技术，可自动跟踪、自动补偿，无触点、无涌流、无谐波，数字显示，设置方便。可控硅模块采用过零投切技术，电容器主接线可以星接、角接或三相电容器角外控制。该设备可以进行自我保护、在控制器作用下自动运行，当外部电网出现故障或停电时自动退出运行，电网恢复正常或来电后自动恢复运行。可以安装在 GGD、GCK、GCS、MNS 等柜体内，很方便与现有配电柜、开关柜连用。

## 2 适用范围

ZTSC-D 型无功动态补偿模块及成套装置，适用于交流 50Hz、额定电压为 690V 以下、负载功率变化较大、对电压波动和功率因数有较高要求的电力、建材、汽车、石油、化工、冶金、铁路、港口、煤矿、油田等行业。

## 3 型号及含义





## 4 工作环境

- 4.1 环境温度： $-5^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ 。
- 4.2 相对湿度： $\leq 85\%$  ( $\pm 2^{\circ}\text{C}5$ )。
- 4.3 海拔高度： $\leq 2000\text{m}$ 。
- 4.4 安装环境：周围介质无爆炸及易燃危险、无足以损坏绝缘及腐蚀金属的气体、无导电尘埃。安装地点无剧烈振动及颠簸，安装倾斜度 $< 5\%$ 。
- 4.5 电网中谐波总量： $\leq 5\%$ 。

## 5 技术参数

- 5.1 电网电压：400V 690V $\pm 20\%$ ；
- 5.2 取样信号：无功功率；
- 5.3 动态相应时间： $\leq 20\text{mS}$ ；
- 5.4 延时设定范围：动态 0.1S $\sim$ 5S、静态 10S $\sim$ 100S；
- 5.5 补偿级数：1 $\sim$ 12 级；
- 5.6 目标功率因数：0.9 $\sim$ 1；
- 5.7 接线方式：Y、 $\Delta$ 、角外；
- 5.8 CT 变化：50/5 $\sim$ 3000/5；
- 5.9 保护功能：过压切除、闭锁、欠压、过流、缺相、上电延时等；
- 5.10 接口：RS485（根据用户要求增设）。

## 6 主要器件及工作原理

### 6.1 主要器件



6.1.1 成套装置由柜体、刀熔开关，分支铜排、电流互感器、避雷器、空开、指示灯、温控系统、智能控制器、电流电压数显表等组成。

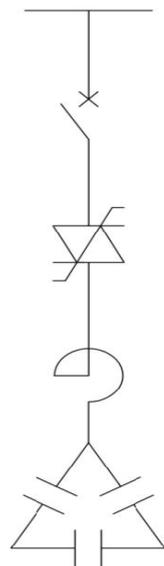
6.1.2 补偿模块由空气断路器、风机、散热器、电容器、电抗器、可控硅开关模块、智能过零触发模块及其它保护单元等组成。

## 6.2 工作原理

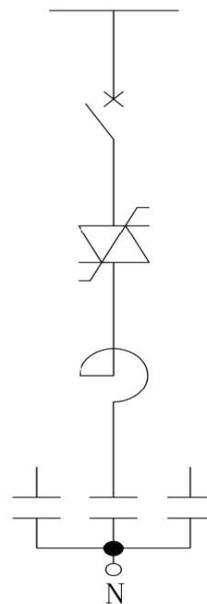
成套装置由智能控制器实时跟踪测量负荷的电压、电流、无功功率及功率因数，通过微机进行分析，计算出所缺无功功率，并与预先设定的数值进行比较，自动选择能达到最佳补偿效果的补偿容量并发出指令，由智能过零触发模块判断双向可控硅的导通时刻，完成快速、无冲击的投入或切除电容器组。

## 6.3 补偿模块一次原理图

平衡共补

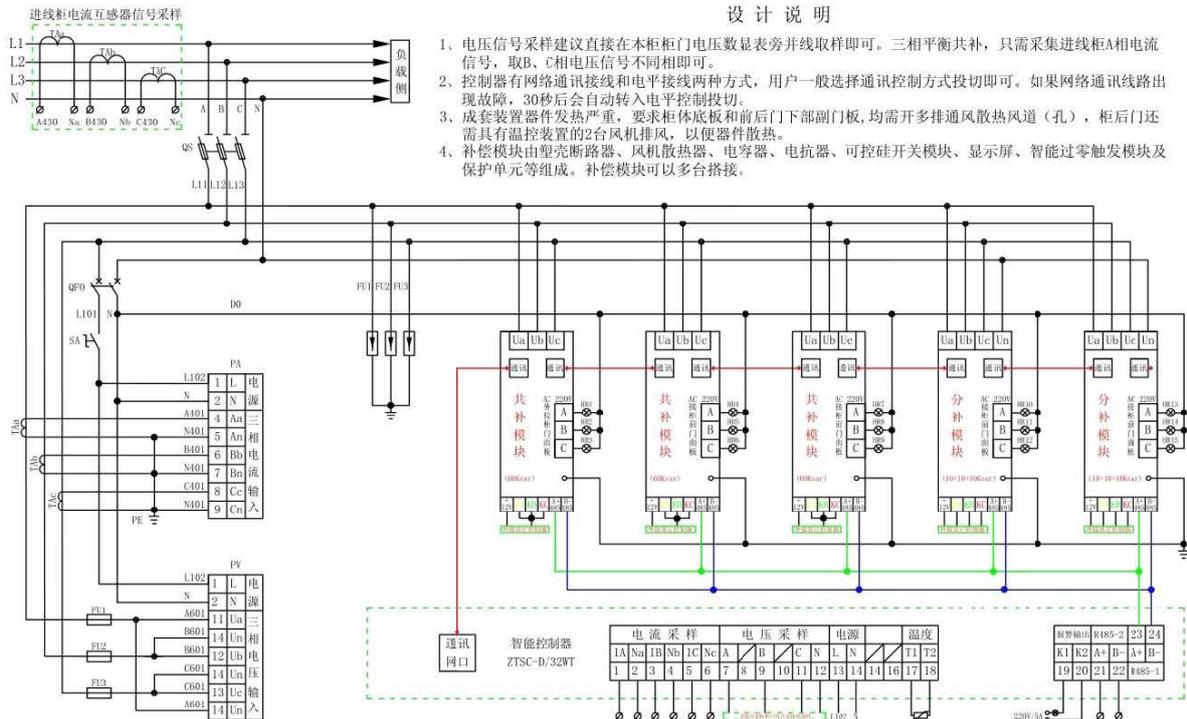


三相分补





## 6.4 成套装置原理接线图



## 7 成套装置功能介绍

### 7.1 电容器投切原则

#### 7.1.1 电压相关原则：

- a. 当电网电压高于过压设定值时，逐级切除电容器，直至电压小于电压设定值。
- b. 当电网电压低于欠压设定值时，装置休眠。
- c. 当电网电压在过压设定值和欠压设定值之间时，按所需无功不足补，过补切除。

#### 7.1.2 电流相关原则

当某相电流为零（断路）时，切除该相电容器。

#### 7.1.3 无功相关原则

- a. 当线路中感性无功达到投入设定值时，开始投入电容器，



b. 当线路中容性无功达到切除设定值时，开始切除电容器。

7.1.4 补偿过程中不产生投切振荡，不产生涌流，不产生谐波。

7.2 成套装置具有以下功能

7.2.1 显示功能

- a. 显示实时电压值。
- b. 显示实时电流值。
- c. 显示实时无功值。
- d. 显示实时功率因数。

7.2.2 控制功能

根据电压、电流和所需无功，采用1：2：3或1：2：4自由组合容量，自动计算，自动投切电容器组。

7.2.3 保护功能

- a. 过压切除功能。
- b. 过压闭锁功能。
- c. 欠压保护功能。
- d. 延时保护功能。
- e. 温控保护功能。
  - i. 自动手动投切功能，手动、自动平滑转换功能。
  - ii. 补偿模块具有抗谐波功能（用户订货时特别说明）

7.3 成套装置具有以下特点：

- A. 自动投切、无人值守。
- B. 动态响应时间快 $\leq 20\text{ms}$ 。



- C. 采用过零投切技术，投切时，无涌流，无震荡，无谐波。
- D. 使用寿命长：采用进口可控硅模块作为电子投切开关，投切时不产生火花，不腐蚀，不氧化。是交流接触器、继电器、复合开关根本无法达到的理想效果。
- E. 分组灵活，可采用编码制1：2：3或等比制1：2：4
- F. 自我保护功能完善。
- G. 装置自身消耗功率： $\leq 10W$ 。
- H. 电容器放电：从电压峰值降至50V，历时小于3min。
- I. 保护接地：  
柜体内专设接地螺钉，柜体任一处、电器元件金属外壳与接地螺钉间电阻 $\leq 0.01\Omega$ 。

## 8 补偿模块界面显示和操作

### 8.1 自动界面显示

地址：01	A	B	C	1	电平控制显示
电平控制	分	分	分		
地址：01	A	B	C	1	通讯控制时显示
通讯控制	合	合	合		
地址：01	A	B	C	1	手动控制时显示
手动控制	分	分	分		

A. 第一幅界面说明：当有正确通讯指令时，显示通讯控制。没有正确通讯指令超过 30 秒退出通讯控制转为电平控制，手动控制在菜单设置里选择。



温度:021℃  
系统运行正常

温度无保护时显示。此时风机关闭投切正常控制。

温度:055℃  
运行正常风机启动

实测温度超过开风机温度设置值显示。此时风机开启，投切正常控制。

温度:065℃  
过温保护风机启动

实测温度超过过温保护时显示。此时关闭可控硅输出，风机开启。

B. 第二幅界面说明：此界面实时显示温度传感器检测温度和运行状态。

三相电容：020Kvar

模块电容类型和电容容量，三相电容，或分相电容。

C. 第三幅界面显示当前电容的类型和电容容量。

襄阳卓达尔公司  
ver:570942001

公司名称和版本

D. 第四幅界面说明：此界面为公司名称和版本显示

E. 以上四幅界面通过上键（F2）下键（F3）进行切换。

## 8.2 菜单界面

长按菜单键（F1）进入菜单显示界面，在此界面通过上键（F2）下键（F3）可以选择自动，手动，参数，再按菜单键（F1）进入下一层对应菜单。



### 8.3 手动界面



按上键（F2）和下键（F3）循环投入或循环切除，按菜单键（F1）退出手动控制进入自动状态。

### 8.4 参数界面



A. 地址设置，此数据为通讯控制时的通讯地址，范围 0~32，地址为 0 时不控制，当机器组网大于 1 一台时，地址必须设置，不能重复。  
**通讯控制时此值必须设置。**



地址设置：001

过温设置：065℃

B. 过温设置，此数据为保护可控硅温度上限，范围 20~100℃，当实时温度大于过温设置值时，开风机，停止可控硅工作，当温度低于过温设置值减去过温回差值时，恢复可控硅工作。

启动风机温度设置  
:045℃

C. 启动风机温度设置值，此数据为开启风机上限值，范围 20~100℃，当实时温度大于启动风机温度设置值时，启动风机，可控硅正常输出，当温度低于启动风机温度设置值减去过温回差值时，停止风机。

过温回差：010℃  
电容设置：020Kvar

D. 过温回差，此数据详见过温设置和启动风机温度设置项说明。

过温回差：010℃  
电容设置：020Kvar

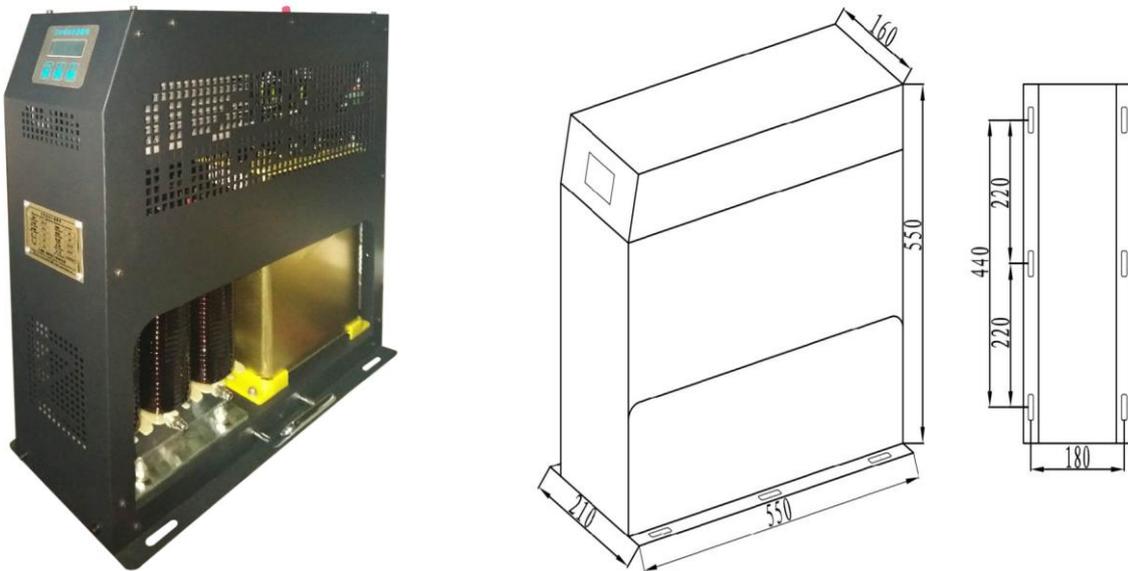


E. 电容设置，此数据为电容容量设置，范围  $0\sim 100\text{Kvar}$ ，此数据必须和本机电容容量设置一致，通讯控制器会读取此值进行控制。**通讯控制时此值必须设置。**

## 三相电容

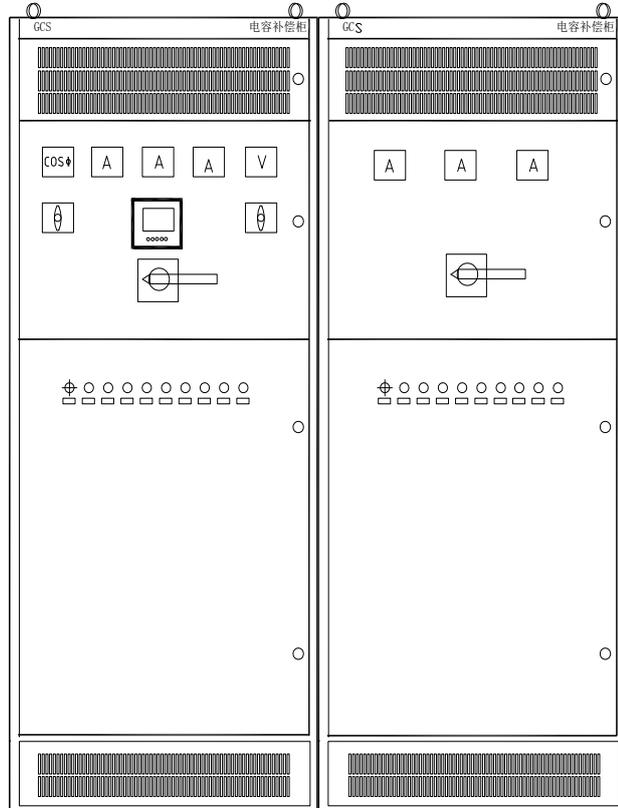
F. 电容类型设置，此数据为电容类型设置，有两个类型可以设置，分相电容和三相电容，按上下键可以修改，通讯控制器会读取此值进行控制。**通讯控制时此值必须设置。**

### 9 补偿模块外形结构及安装尺寸 (mm)





### 10 成套装置外形结构及安装尺寸（根据用户要求）



### 11 产品型号及规格

产品型号	补偿容量 Kvar	柜（箱）体最小尺寸 （宽*深*高）mm	柜（箱）数
补偿模块			
ZTSC-D/30 P	30	160*550*480	1 台
ZTSC-D/40 P	40	160*550*480	1 台
ZTSC-D/50 P	50	160*550*500	1 台
ZTSC-D/60 P	60	160*550*500	1 台
ZTSC-D/15 F	15	160*550*480	1 台
ZTSC-D/30 F	30	160*550*480	1 台



成套装置			
ZTSC-D/180	180	600*600*2200	1 台
ZTSC-D/210	210	800*800*2200	1 台
ZTSC-D/240	240	800*800*2200	1 台
ZTSC-D/270	270	800*800*2200	1 台
ZTSC-D/300	300	1000*800*2200	1 台
ZTSC-D/330	330	1000*800*2200	1 台
ZTSC-D/360	360	1000*800*2200	1 台
ZTSC-D/390	390	1000*800*2200	1 台
ZTSC-D/420	420	1000*800*2200	1 台
ZTSC-D/450	建议 360Kvar 以上产品分成 2 台柜子组装，GGD、GCK、GCS、MNS 均可		

注：以上数据仅供参考；具体尺寸需根据电抗率、配套开关柜或用户要求另行设计。

## 12 控制操作程序

- a) 检查 TA 接线。
- b) 合 QF、QS0 空开，关好柜门，再合 QS 刀熔开关，电流电压表显示，观察三相电压是否符合要求。
- c) 将转换开关“SA”打至工作，控制器得电并开始工作。
- d) 检查手动系统。
  - i. 设置控制器所需参数值（请详见控制器操作说明书）。
  - ii. 按控制器“手动”键，控制器上方三角显示“手动”。



- iii. 每按“增”键一次，投入一组电容，相应灯亮。
  - iv. 按“减”减一次，切除一组电容，相应灯灭。
- 上述操作正常，说明手动投切程序正常。
- e) 上述操作完毕后，按“自动”键，则设备进入自动运行状态。
  - f) 关机程序
    - i. 手动切除所有电容器组。
    - ii. 将转换开关“SA”打至“停止”处。
    - iii. 拉下刀熔开关。

### 13 运行与维护

- g) 经常观察指示灯和各元器件，发现异常，及时停电修理。
- h) 系统运行时，避免带电拉闸。
- i) 打开门后，内部仍然有电，电容器上残留电荷也要在 1 分钟后才能放电至 50V 以下。操作时应注意！
- j) 用电负荷增加后，应及时更换系统 TA，并调整控制器上的变比值。
- k) 每半年进行一次检查和清扫。
  - i. 测电容器电容量，若比额定值小 20% 以上，则应更换电容器。
  - ii. 测可控硅模块组合极间的电阻值，若小于 50K $\Omega$  时，应进一步检查是哪支可控硅模块不合格并更换。



## 14 常见故障及处理对策

序号	故障现象	故障原因	处理对策
1	电（流）压表不显示	1.保险熔断 2.线头松脱 3.空开出现故障	1.换保险（断电操作） 2.拧紧线头（断电操作） 3 更换空开
2	控制器不工作	1.转换开关接触不良 2.线头松脱	1.检查转换开关 2.拧紧线头（断电操作）
3	未投电容，指示灯亮	可控硅模块击穿	更换可控硅模块
4	投入电容，指示灯显示不一	一支可控硅模块不通	查过零电路和可控硅模块
6	可控硅模块温度 > 85℃	1. 温控传感器失灵 2. 风扇损坏	1. 换温控传感器 2. 换风扇
7	风扇连续转	1. 温度传感器损坏 2. 触发模块损坏	1.换温控开关 2. 换触发模块